Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones **14/02/07**
UCIIIM

TRATAMIENTO DIGITAL DE LA INFORMACIÓN

TEORÍA

(Tiempo: 60 minutos. Puntos: 3/8)

T1.- La variable $\underline{x}=[x_1\ x_2\ x_3]^T$ se distribuye según una ddp de media $\underline{m}=\underline{0}$ y matriz de covarianza

$$V_{xx} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

a) Calcúlense los coeficientes (w_0,w_1 y w_2) del estimador lineal de error cuadrático medio mínimo de x_3 a la vista de x_1 y x_2,

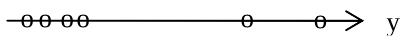
$$\hat{x}_{3lms} = w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2$$

b) Calcúlese el error cuadrático medio $E\left\{(x_3 - \hat{x}_{3lms})^2\right\}$

(20 min; 1p)

T2.- Una v.a. x, unidimensional y simétricamente distribuida, se ve perturbada por un ruido impulsivo i independiente de x, dando lugar para K muestras independientes a las observaciones $\left\{y^{(k)}=x^{(k)}+i^{(k)}\right\}_{k=1}^{k=K}$.

Las observaciones tienen el aspecto de la figura



Si se desea estimar la v.a. x, discutir cualitativamente el efecto de:

a) Utilizar la norma L_1 (estimador de la mediana).

b) Utilizar la norma L_2 (estimador de la media).

(20 min; 1 p)

T3.- Uno de los problemas del algoritmo de gradiente es la dificultad de atravesar las zonas prácticamente llanas del espacio de búsqueda. Presente y justifique un modo de solucionar este problema.

(20 min; 1 p)

Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones **14/02/07**
UCIIIM

TRATAMIENTO DIGITAL DE LA INFORMACIÓN

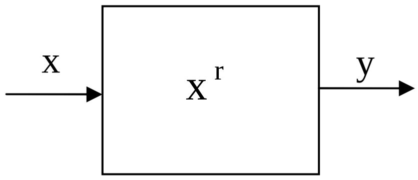
PROBLEMAS

(Tiempo: 120 minutos. Puntos: 5/8)

P1.- La v.a. x con ddp

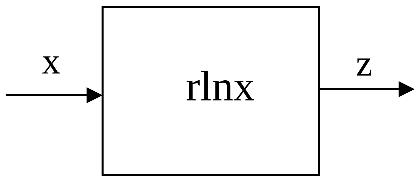
$$p(x)=\begin{cases}1 & ,\ 0<x<1\\ 0 & ,\ \text{en otro caso}\end{cases}$$

se transforma como indica la figura, dando lugar a una v.a. observable y



r>0

a) Obténgase el estimador de máxima verosimilitud de r, $\hat{r}_{ML}$, a partir de K observaciones de y tomadas de forma independiente.
b) Considérese la situación



r>0

y obténgase $\hat{r}_{ML}$ de K observaciones de z tomadas independientemente. Coméntese el resultado.

(60 min; 2.5 p)

P2.- Considérese el problema de decisión binaria descrito por

$$p(x|H_0)=\begin{cases} a_0x^2 & , |x| \le 1 \\ 0 & , \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$p(x|H_1)=\begin{cases} a_1(3-|x|) & , |x| \le 3 \\ 0 & , \text{en otro caso} \end{cases}$$

donde a_0 y a_1 son constantes, las probabilidades de las hipótesis son iguales y los costes $C_{00}=C_{11}=0$, $C_{10}=C_{01}=C$ para $C>0$.

a) Calcúlense las constantes a_0 y a_1.

b) Determínese el decisor correspondiente.

c) Calcúlese la probabilidad de error de ese decisor.

d) Diséñese el decisor Neyman-Pearson que garantiza una P_{FA} no superior a un valor dado α.

(60 min; 2.5 p)